

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-16225

(43)公開日 平成10年(1998) 1月20日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/05		B 4 1 J	1 0 3 B
	2/01			1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 14 頁)

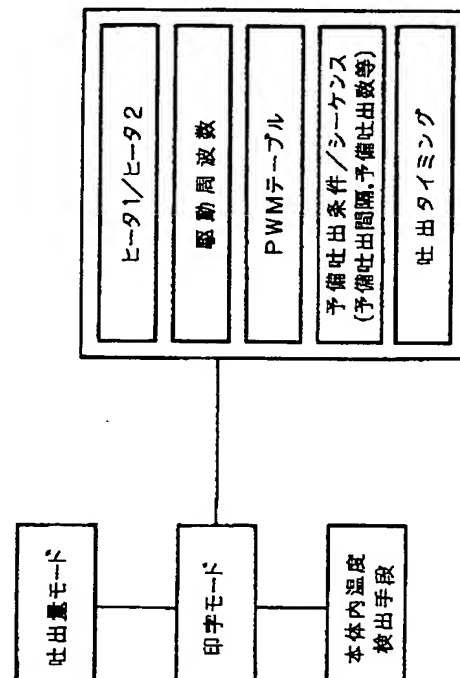
(21)出願番号	特願平8-170208	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成8年(1996)6月28日	(72)発明者	小坂橋 規文 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72)発明者	坪井 仁 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド、およびインクジェット記録装置

## (57)【要約】

【課題】 1個のノズル内に複数の電気熱変換素子を設置して吐出量を可変するインクジェット記録ヘッドにおいては、ヘッドの使用目的又は使用状況に最適な吐出条件で吐出（記録）を行なうものは無かった。

【解決手段】 1個のノズル内に吐出口からの距離をそれぞれ異ならせて2個のヒータを配置してなるヘッドは、吐出量モード、印字モード、本体温度の検出手段（温度センサー）を備え、選択された所望のモードに従うと同時に本体温度に応じて、駆動されるヒータを切り替え、その切り替えたヒータに適した条件で吐出を行なうものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクの吐出口に連通するインク流路内に配された複数の電気熱変換素子を有し、そのうち2個の電気熱変換素子をそれぞれ前記吐出口から前記電気熱変換素子までの距離を異ならせて配置し、前記2個の電気熱変換素子がそれぞれ独立に駆動された場合の液滴の吐出量をほぼ同じとしたインクジェット記録ヘッドであって、各種情報によって、駆動される電気熱変換素子が切り替わるように構成したことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 前記各種情報はヘッド本体の温度である、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 前記ヘッド本体の温度が低温又は低湿である場合は前記吐出口に近い側の電気熱変換素子が駆動されることを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 前記各種情報は印字モードである、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 前記印字モードは、2つの電気熱変換素子の両方を駆動する大吐出量モードと、いずれか一方の電気熱変換素子を駆動する小吐出量モードとを含むことを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項6】 前記小吐出量モードのうち前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動する場合は吐出信頼性重視モードもしくは画質精度重視モードとなり、前記吐出口から遠い側の電気熱変換素子を駆動する場合は高速印字モードとなっていることを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項7】 前記各種情報は記録液の種類である、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項8】 前記記録液の種類が通常のインクに比べて乾燥し易いインクである場合は、前記吐出口に近い側の電気熱変換素子が駆動されることを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項9】 前記各種情報は記録装置本体の種類である、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項10】 前記記録装置の種類が通常のヘッド走査の駆動手段のサイズに比べて小型の駆動手段を有するものである場合は、前記吐出口に近い側の電気熱変換素子が駆動されることを特徴とする請求項9に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項11】 前記電気熱変換素子の切り替えに応じて電気熱変換素子の駆動周波数を変えることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項12】 前記電気熱変換素子の切り替えに応じて予備吐出の条件を変えることを特徴とする請求項11に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項13】 前記電気熱変換素子の切り替えに応じてPWMテーブルを変えることを特徴とする請求項12に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項14】 前記電気熱変換素子の切り替えに応じて吐出タイミングを変えることを特徴とする請求項13に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項15】 請求項1乃至14のいずれか1項に記載のインクジェット記録ヘッドを着脱自在に搭載して往復移動させ、所望の駆動信号に従って前記インクジェット記録ヘッドからインクを吐出することで記録媒体に記録を行なうインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気信号の入力により記録媒体に向けて記録液を吐出するインクジェット記録ヘッド、並びにインクジェット記録ヘッドを用い、記録媒体に文字やイメージ画像等の記録を行なうインクジェット記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】インクジェット記録装置は、その大部分がプリンタ、ファクシミリ、ワープロ、複写機等におけるプリント装置として知られており、中でもインク吐出に利用されるエネルギーとして熱エネルギーを用い、これによって生じる気泡によってインクを吐出する方式のインクジェット記録装置は最近普及しつつある。

【0003】また、この方式のインクジェット記録装置の他の用途として、布に一定のパターンや絵柄あるいは合成画像等をプリントするインクジェット捺染装置にも最近利用されつつある。

【0004】上述のようなインクジェット記録装置で用いられるインクジェットヘッドでは、熱エネルギーを発生するものとして電気熱変換素子（以下、「ヒータ」とも言う。）を用いるが、多くの場合、1つの吐出口に対応して、1つのヒータを備える構成を採用している。これに対し、以下に示すような観点から1つの吐出口に対応して複数のヒータを備えるものも従来より知られている。

【0005】すなわち、第1にはインクジェットヘッドの寿命を長くする目的で複数のヒータを交互にもしくは一方ずつ駆動するものが知られている。第2には、インク吐出量を変化させる範囲を大きくする目的で複数のヒータを用いるものであり、この場合では、駆動するヒータ（即ち、発熱させるヒータ）やその数を選択することによって吐出量を変化させている。

【0006】後者の場合、より具体的な構成としては、インクジェットヘッドの吐出口に連通する液流路においてインク吐出方向に複数のヒータを配置し、駆動するヒータまたはその数を選択することによって、吐出口と駆動されるヒータの中心との距離を異ならせ、これにより吐出量を変化させるものが知られている。

【0007】また、他の構成としては、液流路にそれぞれ表面積の異なる複数のヒータを配置し、上記と同様、駆動するヒータまたはその数を変更することによりインク吐出量を可変とするものが知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、吐出量を可変とするインクジェット記録装置を実現化するには、いくつかの問題点がある。

【0009】1つの問題点は、小さい吐出量のインクを吐出させる場合、吐出パワーの小さい、すなわちヒータ面積の小さいヒータで発泡させるため、吐出量だけでなく吐出速度も小さくなるということである。特に重要なこととしては吐出回復処理の一環として行なわれる、いわゆる予備吐出に関して問題を生じる場合がある。

【0010】すなわち、予備吐出とは、一般に装置の所定の場所でインクジェットヘッドから記録に関与しないインクの吐出を行なうものであり、これにより、インクジェットヘッド内の増粘インク等を除去しインク吐出状態を良好に保つことができる。このような予備吐出は、通常、装置の電源をオンした直後や印字中に一定時間間隔で行なわれる。

【0011】ところが、小吐出量設定で印字を行なう場合には、予備吐出の間隔を短くする必要がある。すなわち、あまり長い間隔をおくと、小吐出インク滴のパワーが小さい為に、吐出口部の水分の蒸発によるインクの増粘の具合によってはその増粘インクを安定しては吐出できなくなる恐れがある。特に印字中に一定時間間隔で行なわれる予備吐出の間隔は短くする必要性を生じ、印字のスループットも低下することになる。

【0012】また、その他の問題点として、小吐出量設定で印字を行なう場合、解像度が高くなるため画像データ量が多くなり、印字ドットが増えるため、吐出の繰返し周波数が高くなると印字速度を速く出来ない。

【0013】上述した問題点は、インクの種類によっても非常に大きな影響を受ける。

【0014】そこで本発明の目的は、上述した従来技術の問題点に鑑み、1個のノズル内に複数の電気熱変換素子を設けたインクジェット記録ヘッドにおいて、比較的簡易な構成で、ヘッドの使用目的又は使用状況に最適な吐出条件で、特に吐出量を可変する吐出（記録）を行なうことが可能になる、インクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、インクの吐出口に連通するインク流路内に配された複数の電気熱変換素子を有し、そのうち2個の電気熱変換素子を、それぞれ吐出口から電気熱変換素子までの距離を異ならせて配置し、前記2個の電気熱変換素子がそれぞれ独立に駆動された場合の液滴の吐出量をほぼ同じとしたインクジェット記録ヘッドであって、各

種情報によって、駆動される電気熱変換素子が切り替わるように構成したことを特徴とする。

【0016】前記各種情報はヘッド本体の温度であり、特に本発明は、前記ヘッド本体の温度が低温又は低湿である場合には前記吐出口に近い側の電気熱変換素子が駆動されることを特徴とする。

【0017】また、前記各種情報は印字モードであり、前記印字モードは、2つの電気熱変換素子の両方を駆動する大吐出量モードと、いずれか一方の電気熱変換素子を駆動する小吐出量モードとを含み、特に本発明は、前記小吐出量モードのうち前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動する場合は吐出信頼性重視モードもしくは画質精度重視モードとなり、前記吐出口から遠い側の電気熱変換素子を駆動する場合は高速印字モードとなっていることを特徴とする。

【0018】また、前記各種情報は記録液の種類であり、特に本発明は、前記記録液の種類が通常のインクに比べて乾燥し易いインクである場合は前記吐出口に近い側の電気熱変換素子が駆動されることを特徴とする。

【0019】また、前記各種情報は記録装置本体の種類であり、特に本発明は、前記記録装置の種類が通常のヘッド走査の駆動手段のサイズに比べて小型の駆動手段を有するものである場合は、前記吐出口に近い側の電気熱変換素子が駆動されることを特徴とする。

【0020】上記のようなインクジェット記録ヘッドは、前記電気熱変換素子の切り替えに応じて電気熱変換素子の駆動周波数、予備吐出条件、PWMテーブル、吐出タイミング等を変えらることを特徴とする。

【0021】さらに、上記のインクジェット記録ヘッドを着脱自在に搭載して往復移動させ、所望の駆動信号に従って前記インクジェット記録ヘッドからインクを吐出することで記録媒体に記録を行なうインクジェット記録装置も本発明に属する。

【0022】上記のとおり発明は、インクの吐出口に連通するインク流路内に配された複数の電気熱変換素子を有し、そのうち2個の電気熱変換素子を、それぞれ吐出口から電気熱変換素子までの距離を異ならせて配置し、かつ、前記2個の電気熱変換素子がそれぞれ独立に駆動された場合の液滴の吐出量をほぼ同じとしたインクジェット記録ヘッドであって、駆動される電気熱変換素子を切り替えることにより、吐出速度は電気熱変換素子の位置が吐出口に近くなるに従って大きくなり、リフィル周波数は吐出速度とは逆に、電気熱変換素子の位置が吐出口に近くなるに従って小さくなるという吐出特性を最大限に利用して、各種情報に最適な吐出条件で吐出を行なうことが可能になる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明は、以下に説明するヘッド形態において記録装置としての実用化を検討した結果として新規な観点からなされたものである。

【0024】まず、図1および図2を参照して本発明によるインクジェット記録ヘッドの構成について説明する。

【0025】図1はインクジェット記録ヘッドの模式斜視図である。この記録ヘッドはエッジシュータタイプと呼ばれるものであり、ノズルの配列密度は360DPIとなっている。

【0026】同図に示すように、アルミニウム等の金属で形成された支持体41上に、電気熱変換素子であるヒータが複数設けられた素子基板23が配設されている。天板101にはインクを吐出させる吐出口であるオリフィス40と、ノズル壁5で構成された、オリフィス40と連通するノズル用溝部とが設けられている。図1に示すように素子基板23と天板101を接合させることにより、ノズル104とインク室105が形成される。

【0027】図2は図1に示した素子基板23上のヒータの配置を示す模式図である。ノズル壁5の間の1個のノズル内には、前側ヒータ3と後側ヒータ4の2つのヒータがそれぞれオリフィス40からヒータまでの距離OHを異ならせて配置されるとともに、部分的に横並び（基板面における吐出方向に対して垂直な方向）にされている。それぞれのヒータ3、4はスルーホール2を介してヒータの下層の層間絶縁膜下にあるコモン配線1と接続されており、このコモン配線1より電圧が印加される。配線6、7は、それぞれ前側ヒータ3、後側ヒータ4に接続されている。

【0028】すなわち、インク室105からノズル104にインクが供給され、ノズル104部分に備えたヒータが信号電流により発熱し、ノズル104内のインクを加熱発泡させ、この発泡によりノズル104内のインクをオリフィス40から記録媒体に向けて吐出させる構成となっている。

【0029】次に、上述したインクジェット記録ヘッドの吐出特性について説明する。

【0030】図2に示すヒータとオリフィスとの距離OHは、吐出特性を左右する大きな因子である。この距離OHをある程度短く設定した範囲でパラメータとした時、液滴の吐出量Vd (pl:ピコリットル)、吐出速度v (m/s)、リフィル周波数fr (KHz) が以下に説明するような特性を持つことが検討により判明した。

【0031】ここでは、ノズル内に2つのほぼ同じ大きさであって、長さが同一のヒータ3、4が配置されているものとする。前側ヒータ、後側ヒータをそれぞれ独立に駆動させた場合、その小液滴（小ドット）の吐出量Vdはそれぞれ約20plでほぼ同じになるように設定されている。また、上記の2つのヒータを同時に駆動させることで約2倍であるところの約40plの大液滴（大ドット）の吐出量が吐出されるものとする。

【0032】前後のヒータサイズを同一のものとした場

合、吐出口から遠い（OHの長い方）の後側ヒータ4を駆動させたほうが、図5に示すようにリフィル周波数frは格段に良くなる。すなわち、メニスカスの復帰時間が早くなるためリフィル周波数frが高くなる。よって、後側ヒータ4を単独で駆動させた場合、高速印字が可能となる。しかしながら、図4に示すように吐出速度vは遅くなってしまう。逆に言えば、吐出口に近い方（OHの短い方）の前側ヒータ3を単独で駆動した場合、図4に示すように吐出速度は格段に良くなるが、その反面、図5に示すようにリフィル周波数は低くなる。このように、吐出速度とリフィル周波数は相反する関係にあることが判明した。この際に、図3に示すように吐出量VdがOH距離に対してほぼ一定であるため、このような吐出量Vdがほぼ一定である範囲のOH距離であれば、どのOH距離を選んでも構わない。

【0033】また、設定の仕方によっては、例えば図3中の点B2、A2のようなOH距離を設定して、後側ヒータ4のヒータサイズを前側ヒータ3のヒータサイズよりも若干大きくする（長さを同じにして、幅を少し広くするのが好ましい。）ことで、それぞれのヒータを独立に駆動した場合の吐出量をほとんど同じにすることも可能であるし、逆に、図3中の点B1、A1のようなOH距離を設定して、前側ヒータ3のヒータサイズを後側ヒータ4に対して大きくしてもよい。このようにした場合でも、基本的には上述したような吐出特性はあまり変わらないことが判っている。

【0034】ところで、吐出口部においては水分の蒸発に伴ってインクが増粘する。よって、しばらく吐出を行わないノズルでは次の吐出時に安定した吐出が行えないで吐出方向が曲がったり、不吐出となる場合がある。インク温度が低いとインク自身の粘度の温度依存性のため粘度が高くなり尚更である。

【0035】そこで、インクジェット記録装置では、印字中に所定の時間間隔で予備吐出を非印字部に行なうことで安定した吐出を維持させているが、例えば低温/低湿環境になると予備吐出の間隔を短くする必要がある。しかも予備吐出は所定の非印字部で行なうため時間がかかる。よって、せっかく吐出の周波数を高くしても実質的な印字時間が長くなってしまうことがある。また、頻繁に行なわれると予備吐出によるインク消費もばかにならない。

【0036】ここで、上述した吐出特性と並べて、ヘッド本体が常温環境の場合と低温/低湿の場合におけるOH距離と予備吐出間隔の関係並びに小ドットの吐出休止後の吐出安定領域を図6に示す。同図に示すように、OH距離が短いと予備吐出間隔tを飛躍的に長くすることができることが判る。このように予備吐出間隔とインクのリフィル周波数とは相反する関係になる。

【0037】しかしながら、図6に示すように常温環境ではOH距離が比較的長くても、予備吐出間隔は問題に

なるほど短くはならないことが判る。

【0038】さて、以上説明したように、本発明のヘッドは1ノズル内にOH距離の違うヒータが2つあり、それぞれの駆動でほぼ同一の吐出量の小液滴（小ドット）を吐出できるのであるが、駆動されるヒータによって吐出特性がそれぞれ異なることが判った。

【0039】そこで以下に、上述のようなヘッドの吐出特性を最大限に利用した各種の実施の形態について説明する。

【0040】（第1の実施形態）図7は本発明のインクジェット記録ヘッドの第1の実施形態を説明するためのブロック図である。

【0041】この実施の形態は、本体の温度環境情報によって、駆動するヒータを切り替える例である。このヘッドは、図7に示すように吐出量モード、印字モード、本体温度の検出手段（温度センサー）を備え、選択された所望のモードに従うと同時に本体温度に応じて、駆動されるヒータを切り替え、その切り替えたヒータに適した条件で吐出を行なうものである。

【0042】まず、吐出量モードについて説明する。この吐出量モードとしては基本的には小吐出量モードと大吐出量モードの2モードを有する。これらの吐出量モードに従って、駆動するメインヒータは切り替わる。小吐出量モードは、後側ヒータのみを駆動する第1の小吐出量モードと、前側ヒータのみを駆動し、第1の小吐出量モードでの吐出量と同じ量を吐出する第2の小吐出量モードとで成る。また、大吐出量モードは前側ヒータと後側ヒータの両方を駆動するモードである。

【0043】次に、印字モードについて説明する。この印字モードとしては例えば、360dpiの基本密度印字モード、720dpiの高密度印字モード、印字の輪郭の凹凸を滑らかにするスムージングモード、多値記録モードなどから成る。

【0044】基本密度印字モードでは、全てのノズルを用いて360dpiの印字を大吐出量モードで行なう。高密度印字モードでは、基本的には小吐出量モードで全てのノズルを使って、副走査方向のインターレース印字、つまりヘッドの走査方向に直交する記録媒体の送り方向の印字ドットの間隔を埋める印字により、720×720dpiの印字を行なう。スムージングモードでは、360dpiの基本密度印字モードによる印字の輪郭に対し、基本密度印字モードでの吐出量以下の吐出量（ここでは小吐出量モード）を使用して印字の輪郭の凹凸を滑らかにする。多値記録モードでは大吐出量モードによる大ドットと小吐出量モードによる小ドットを画素毎に切り替える。この際にはインクのにじみ率の小さい紙を使うことで効果的に一画素に対して3値（ドット無し、大ドット、小ドット）の階調表現が達成できる。

【0045】次に、所望のモードを選択した場合について具体的に説明する。

【0046】(1). 基本密度印字モードを選択したときは、大吐出量モードで2つのヒータの両方を駆動し（図8(a)参照）、駆動周波数を6KHzで印字する。この時の吐出量は黒インクを70pl、カラーインクを40plと設定した。

【0047】(2). 高密度印字モードを選択したときは、第1の小吐出量モードと第2の小吐出量モードのいずれかで行なわれる。

【0048】第1の小吐出量モードによる場合では後側ヒータを用いて、基本密度印字の2倍の12KHzの駆動周波数で高速印字を行なうことが可能になる。この動作モードを「高速印字モード」と呼ぶ。この時の吐出量は黒インクを35pl、カラーインクを20plと設定した。また、ヘッドの走査速度は360dpiの基本密度印字モードと同じである。

【0049】第2の小吐出量モードによる場合では前側ヒータを駆動して、高速印字モードよりやや低い8KHzの駆動周波数で印字を行なう反面、高速印字モードの場合よりも吐出速度の速い、すなわち吐出パワーの高い印字を行なうことが可能になる。この動作モードを「吐出信頼性重視モード」と呼ぶ。この時の吐出量は第1の小吐出量モードでの吐出量と同じで、黒インクを35pl、カラーインクを20plと設定した。また、ヘッドの走査速度は高速印字モードの2/3とした。

【0050】上述した高密度印字モードの場合の「高速印字モード」と「吐出信頼性重視モード」の切り替えは、検出手段（温度センサー）で監視するヘッドの温度環境によって行なわれる（図8(b)参照）。

【0051】すなわち、ヘッドが通常環境にある場合は「高速印字モード」で印字が行なわれる。しかし、この高速印字モードの場合では後側ヒータを駆動するため、ヘッドが低温/低湿環境になるとインクの増粘の影響で図6に示したグラフからも判るように予備吐出間隔を相当短くする必要が生じる。また、予備吐出は所定の非印字部で行なう為に時間がかかる動作である。したがって、高速印字モードでせっかく吐出の駆動周波数を高くしても、予備吐出間隔を相当短く設定しなければならない為、実質的な印字時間が長くなる。しかも、予備吐出が頻繁に行なわれるとインク消費も多大である。

【0052】そこで本形態では、サーミスタ等のヘッド本体温度の温度センサ等によりヘッドが低温あるいは低湿環境であることを検出すると、吐出口部でのインクの増粘によって吐出しにくくなるのを防止するため、「吐出信頼性重視モード」に切替えて、吐出パワーの高い前側ヒータによって印字が行なわれる。

【0053】この吐出信頼性重視モードによれば、ヘッドの吐出駆動周波数を高速印字モードよりやや低い8KHzとしても図6のグラフからも判るように予備吐出の間隔を長くできるため、予備吐出に要する時間を短縮することができ、その結果、実質的に印字速度が速くな

た。また、インクの消費量も少なくなった。

【0054】(3). スムージングモードを選択した場合は、基本密度印字モードによるドット印字の輪郭に対し基本密度印字モードでの吐出量以下の小ドットを吐出するノズルにつき、上記の高密度印字モードの場合と同様、ヘッド本体内在通常の温度環境の時は後側ヒータのみを駆動する高速印字モード(第1の小吐出量モード)に、ヘッド本体内在低温/低湿環境の時は前側ヒータのみを駆動する吐出信頼性重視モード(第2の小吐出量モード)に切り替えて行なう。

【0055】(4). 多値記録モードを選択した場合も、小ドットを吐出するノズルにつき、ヘッド本体内在通常の温度環境の時は後側ヒータのみを駆動する高速印字モードに、ヘッド本体内在低温/低湿環境の時は前側ヒータのみを駆動する吐出信頼性重視モードに切り替えて行なう。

【0056】ところで、上述したように1個のノズルで吐出量モードを切り替えると、同一のノズルから異なった吐出量のインク滴が吐出され、大吐出量モードと小吐出量モードで吐出速度が変化する。そのため、上記のスムージングモードや多値記録モードを選択した場合は、ヘッドが往走査される中で大ドットと小ドットを混在して吐出するので、大小ドットの吐出速度の違いから着弾精度が劣ることが考えられる。そこで本形態は、その吐出量モードに応じてインク液滴の吐出タイミングを変えることにより、大、小ドットの着弾の中心位置を揃える様にしている。

【0057】具体的には、吐出量の大きい方が吐出速度が速いため、大ドットの吐出タイミングを遅らせるようにする。但し、小ドットでも前側ヒータを駆動した場合(第2の小吐出量モードの場合)は、小ドットの吐出速度を速くでき、大ドットとの吐出速度差が小さくできるため、吐出タイミングを変えなくても良い場合がある。以上により、ヘッドが往走査される中で大小のドットを混在して吐出するようなスムージングモードや多値記録モードでも、ヒータの切り替えに応じて吐出タイミングを変えることにより、精度の良好な画像が得られる。

【0058】なお、スムージングモードや多値記録モードを選択した場合にヘッドが往走査される中で大ドットと小ドットを短い時間で切り替えることができないヘッド構成であっても、印字の往走査方向で大ドット、復走査方向で小ドットを吐出するようにすれば、精度の良好な画像は得られる。

【0059】また、さらにヒータについては通常、吐出量の安定化のためダブルパルスによるいわゆるプレヒートPWM制御が行なわれるが、ノズル内でヒータの位置が異なると、プレヒート条件による吐出量変化の特性も異なる。そこで本形態では、駆動するヒータ位置に応じてPWMテーブルを変えることで、ヒータ位置によるダブルパルスでの吐出特性の違いを補正して安定化させて

いる。

【0060】以上説明した形態によれば、基本密度印字の吐出量より小さいインク滴を使用する場合の、ヘッド本体の温度環境に伴う、予備吐出の際のインクの増粘による不具合を、その温度環境に応じて吐出パワー(吐出速度)の高い前側ヒータによる小ドットを吐出するか、吐出駆動周波数の高い後側ヒータによる小ドットを吐出するかを選択することで解消することができる。

【0061】この形態が適用されるプリンタ等の記録装置は、世界各国の環境に応じて出荷前に予めヘッドの仕様を決めなくても、記録装置が仕向けられた地域の環境や季節に対応して良好な画像を提供することができる。この場合、環境や季節に応じて装置本体のパネルやパソコン等の画面上で印字モードを切り替えればよい。

【0062】尚、ここでは、ヘッド本体の温度環境に応じて、駆動するヒータ位置を切り替える例を説明したが、本発明は、印字速度は多少遅くとも着弾精度や吐出信頼性を重視する場合は吐出パワー(吐出速度)の高い吐出を行なえる前側ヒータを選択し、着弾精度や吐出信頼性は多少劣っても高い印字速度を重視する場合は吐出駆動周波数の高い後側ヒータを選択する事ができる新規なインクジェット記録ヘッドを提供することを目的とするため、上記のヘッド温度情報に係わらず、そのヘッドの使用目的に応じて、駆動するヒータ位置を切り替えてもよい。

【0063】(第2の実施形態)図9は本発明のインクジェット記録ヘッドの第2の実施形態を説明するためのブロック図である。

【0064】この実施の形態は、小ドットで印字する場合、ヘッドに使用するインクの種類情報によって、駆動するヒータを切り替える例である。すなわち、通常のインクに比べて、乾燥し易いインクをオプションとして持つ場合がある。このようなインクを使用する際、図4に示したグラフからも判るように後側ヒータによる小吐出量設定では吐出パワー(吐出速度)が小さいため、吐出口のインクの増粘具合によっては通常のインクの場合よりも予備吐出の間隔を短くする必要がある。そこで本形態は、特殊インクを使用する際に、吐出パワー(吐出速度)の高い前側ヒータの駆動に切り替える様にする。

【0065】この場合、例えば、特殊インクを用いるヘッド側又はタンク側に切り欠き等で、前側または後側のいずれかのヒータを使用するかのID(識別手段)を設け、本体でこのIDを検知することで、駆動するヒータに切り替え、この切り替えたヒータに応じて駆動周波数、予備吐出条件、PWMテーブルを切り替える様にしてもよい。また、記録装置本体のパネルやパソコン等の画面上でインクを選択すると、駆動するヒータ、及び切り替えたヒータに応じた駆動周波数等が切り替わるものであってもよい。

【0066】(第3の実施形態)図10は本発明のイン



クジェット記録ヘッドの第3の実施形態を説明するためのブロック図である。

【0067】この実施の形態は、小ドットで印字する場合、ヘッドが使用される記録装置本体の種類によって、駆動するヒータを切り替える例である。製品の形態として、印字速度は少し遅くとも本体を小さく、コストの安いものを要求される場合がある。すなわち、ヘッドは同一のものであるが記録装置本体の種類を変える場合がある。

【0068】例えば、ヘッドを搭載したキャリッジの移動速度を遅くしてキャリッジを小さくすれば、キャリッジを移動駆動するモータのトルクを小さくすることができるため、モータのコストが安くなり、また、電源容量が小さくて済むため電源も安くできる。この場合、吐出の駆動周波数の低い前側ヒータだけを使用するように設定する。

【0069】このように装置本体の種類に応じて、印字速度は多少遅くとも製品コストを重視する場合は吐出の駆動周波数の低い前側ヒータを選択し、着弾精度や吐出信頼性は多少劣っても高い印字速度を重視する場合は吐出駆動周波数の高い後側ヒータを選択すればよい。

【0070】(その他の実施形態)この実施の形態では、1つのノズル内に複数の電気熱変換素子を配する形態のヘッドでこれらの電気熱変換素子を効率よく駆動すると共に素子基板の小型化を図るための素子基板の回路について説明する。なお、この実施例で用いる「基板上」とは基板の表面近傍の内部をも含めて示す言葉として用いている。

【0071】図11は本発明のインクジェット記録ヘッドのその他の実施形態に係る素子基板を構成する素子の配置を示す。素子基板の上にはノズル壁5が設けられ、ノズル壁5どうしの間の1個の吐出ノズル内には電気熱変換素子(以下、「吐出ヒータ」という。)2aと吐出ヒータ2bの2つの吐出ヒータが第1の実施の形態で説明した条件で配置されている。それぞれの吐出ヒータはスルーホール4を介して吐出ヒータの下層の層間絶縁膜の下にあるコモン配線1と接続されて、このコモン配線1より電圧を印加される。配線6、7はそれぞれ、吐出ヒータ2aおよび吐出ヒータ2bと、スイッチングトランジスタ11および10とをスルーホール16を介し接続する。

【0072】スイッチングトランジスタ10および11も、ヒータ下層の層間絶縁膜の下に配置される。さらにトランジスタ10および11のON/OFFを制御するため、信号配線17および18がトランジスタ10および11とシフトレジスタ・ラッチ回路19および20に接続されている。これにより、ヒータの駆動を、シフトレジスタ・ラッチ回路でとり込んだデータによりトランジスタをON/OFFさせて制限する。また、グランド配線12、13、14および15はそれぞれスイッチン

グトランジスタ8、9、10および11のエミッタに接続される。図11では、2ノズル分の構成を示したが、基板全体の配置構成を図12に示す。図12で、素子基板1は1回構成のセル25の連続配置で構成される。コモン配線42はコモン縦配線22により接点24に接続され外部電源からの供給を受ける。グランド配線12、13、14および15はグランド縦配線21により接点24に接続される。図11および図12のそれぞれの等価回路を図13および図14に示す。図13ではシフトレジスタ・ラッチ回路19および20を詳細に示す。シフトレジスタ36には、CLK信号線37とシリアルデータ線35とが入力され、シリアルデータをクロック信号によりシフトレジスタ36に展開する。シフトレジスタ36に入力されたデータはラッチ33にラッチ信号線34からのラッチ信号で保持される。次に、イネーブル信号32はANDゲート31に接続され、ラッチ33のデータをトランジスタ11に印加するタイミング信号を入力する。イネーブル信号32が2本あるため吐出ヒータ2aおよび2bは同時でもタイミングをずらしても駆動可能である。図14は図13のセルを連続配置した基板の全体構成の等価回路である。ここで、デコーダ回路38とデコーダ信号線39とがあるが、これは駆動のタイミングを様々にするためのもので、これによりイネーブル信号32を複数持たず少ない接点で多くのタイミングで駆動することができる。これらの基本的なタイミングチャートを図15に示す。

【0073】図16は本発明によるインクジェットヘッド500と、このインクジェットヘッド500に供給するためのインクを保持したインク容器501とを分離可能に接続したインクジェットヘッドカートリッジIJCを表す斜視図である。

【0074】なお、このインクジェットヘッドカートリッジを構成するインク容器へのインクの注入は、次のように行えばよい。

【0075】インク容器にインク供給パイプ等を接続することでインクを導入するインク導入路を形成し、このインク導入路を介してインク容器にインクを注入すればよい。インク容器側にインク供給口としては、インクジェットヘッド側への供給口、大気連通口や、インク容器の壁面にあけた穴等を用いればよい。

【0076】図17は、以上のように構成されるインクジェット記録ヘッドが搭載されるインクジェット記録装置の一例の概観図を示す。このインクジェット記録装置IJRAは、駆動モータの2010の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア2020、2030を介して回転するリードスクリュウ2040を有する。インクジェット記録ヘッドとインクタンクとが一体化されたインクジェットヘッドカートリッジIJCが載置されるキャリッジHCは、キャリッジ軸2050およびリードスクリュウ2040に支持され、リードスクリュウ2040のらせん溝

2041に対して係合するピン(不図示)を有しており、リードスクリュー2040の回転に伴って、矢印a、b方向に往復移動される。2060は紙押え板であり、キャリッジ移動方向にわたって紙Pをプラテンローラ2070に対して押圧する。2080および2090はフォトカブラで、これらは、キャリッジHCに設けられたレバー2100のこの域での存在を確認してモータ2010の回転方向切換等を行うためホームポジション検知手段として動作する。2110は記録ヘッドの前面をキャップするキャップ部材であり、支持部材2120により支持されている。2130はこのキャップ内を吸引する吸引手段であり、キャップ内開口を介して記録ヘッドの吸引回復を行う。記録ヘッドの端面をクリーニングするクリーニングブレード2140は、前後方向に移動可能に部材2150に設けられており、これらは本体支持板2160に支持されている。ブレード2140はこの形態に限定されず、周知のクリーニングブレードが本例に適用できることはいうまでもない。また、2170は吸引回復の吸引を開始するためのレバーであり、キャリッジHCと係合するカム2180の移動に伴って移動するようになっており、これにより駆動モータ2010からの駆動力がクラッチ切換等の公知の伝達手段で移動制御される。

【0077】これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジHCがホームポジション側領域にきたときにリードスクリュー2040の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の作動を行うようにすれば、本例には何れも適用できる。上述における各構成は単独でも複合的に見ても優れた発明であり、本発明にとって好ましい構成例を示している。

【0078】上述の第1乃至第3の実施形態で説明した前側ヒータおよび後側ヒータの配置と吐出特性との関係についてさらに詳しく述べておく。

【0079】図18は、液滴の吐出量Vdと吐出速度v、および吐出口面積Soと吐出口からヒータ先端までの距離OHとの積と距離OHとの関係を示す図であり、図19は吐出速度vを吐出量Vdで除算した結果と距離OHとの関係を示す図である。図S1および図S2では、特異点a、bを規定し、距離OHを、a以上の領域A、b以下の領域B、およびaとbの間となる領域Cの3つの領域に分割している。

【0080】各領域の特有の傾向として、領域Aでは距離OHの増大にしたがって吐出速度vと吐出量Vdがほぼ比例関係にあり、 $v/Vd$ がほぼ一定となることが挙げられる。また、領域Bでは吐出量Vdが吐出面積Soと距離OHの積にほぼ比例し、領域Cでは吐出量Vdがほぼ一定であることが挙げられる。

【0081】また、上記の各領域A～Cは吐出量Vd、吐出速度vのそれぞれに着目して考えると以下のように

定義することもできる。

【0082】<吐出量Vdから見た場合>

領域A：吐出量Vdが距離OHの増大に伴って減少する区間

領域B：吐出量Vdが距離OHにほぼ比例して増加する区間

領域C：吐出量Vdが距離OHに対してほぼ一定となる区間

<吐出量vから見た場合>全ての区間にわたって距離OHの増加に伴って吐出速度vは低下するが特に領域Cではその変化量ではその変化量は緩やかなものとなる。

【0083】上記のB領域に前側ヒータを配置し、B領域もしくはC領域に後側ヒータを配置するのが好ましい。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、1個のノズル内に2個の電気熱変換素子を、それぞれ吐出口から電気熱変換素子までの距離を異ならせて配置し、かつ、各電気熱変換素子がそれぞれ独立に駆動された場合の液滴の吐出量をほぼ同じとしたインクジェット記録ヘッドであって、駆動される電気熱変換素子を切り替えることにより、吐出速度が電気熱変換素子の位置が吐出口に近くなるに従って大きくなり、リフィル周波数は吐出速度とは逆に、電気熱変換素子の位置が吐出口に近くなるに従って小さくなるという吐出特性を最大限に利用して、各種情報に最適な吐出条件で吐出を行なうことが可能である。

【0085】特に、駆動される電気熱変換素子の切り替えにおいて、前側ヒータを選択することで、印字速度は多少遅くとも着弾精度や吐出信頼性が向上する吐出パワー(吐出速度)の高い吐出を行なえることができ、後側ヒータを選択することで、着弾精度や吐出信頼性は多少劣っても印字速度が速くなる駆動周波数の高い吐出を行なうことができるので、ヘッドの使用目的又は使用状況に最適な吐出条件で吐出(記録)を行なうことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット記録ヘッドの構成を示す模式斜視図である。

【図2】図1に示した素子基板上のヒータの配置を示す模式図である。

【図3】本発明のインクジェット記録ヘッドの吐出特性のうち、オリフィスからヒータまでの距離と、吐出量との関係を示すグラフである。

【図4】本発明のインクジェット記録ヘッドの吐出特性のうち、オリフィスからヒータまでの距離と、吐出速度との関係を示すグラフである。

【図5】本発明のインクジェット記録ヘッドの吐出特性のうち、オリフィスからヒータまでの距離と、駆動周波数との関係を示すグラフである。



【図 6】本発明のインクジェット記録ヘッドの吐出特性のうち、ヘッド本体が常温環境の場合と低温／低温環境の場合におけるオリフィスからヒータまでの距離と、予備吐出間隔との関係を示すグラフである。

【図 7】本発明のインクジェット記録ヘッドの第 1 の実施形態を説明するためのブロック図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態において印字モードとして基本密度印字モードを選択した場合と、高密度印字モードを選択した場合のフローチャートである。

【図 9】本発明のインクジェット記録ヘッドの第 2 の実施形態を説明するためのブロック図である。

【図 10】本発明のインクジェット記録ヘッドの第 3 の実施形態を説明するためのブロック図である。

【図 11】本発明のインクジェット記録ヘッドのその他の実施形態に係る素子基板を構成する素子の配置を示す平面図である。

【図 12】本発明のインクジェット記録ヘッドのその他の実施形態に係る素子基板全体の配置構成を示す模式図である。

【図 13】図 11 に示した素子基板の等価回路である。

【図 14】図 12 に示した素子基板の全体構成の等価回路である。

【図 15】図 14 に示した素子基板の等価回路における基本的なタイミングチャートである。

【図 16】本発明のインクジェットヘッドと、このインクジェットヘッドに供給するためのインクを保持したインク容器とを分離可能に接続したインクジェットヘッドカートリッジを表す斜視図である。

【図 17】本発明によるインクジェット記録ヘッドが搭載されるインクジェット記録装置の一例の概観図を示す。

【図 18】液滴の吐出量  $V_d$  と吐出速度  $v$ 、および吐出口面積  $S_o$  と吐出口からヒータ先端までの距離  $OH$  との積と距離  $OH$  との関係をと共に示す図である。

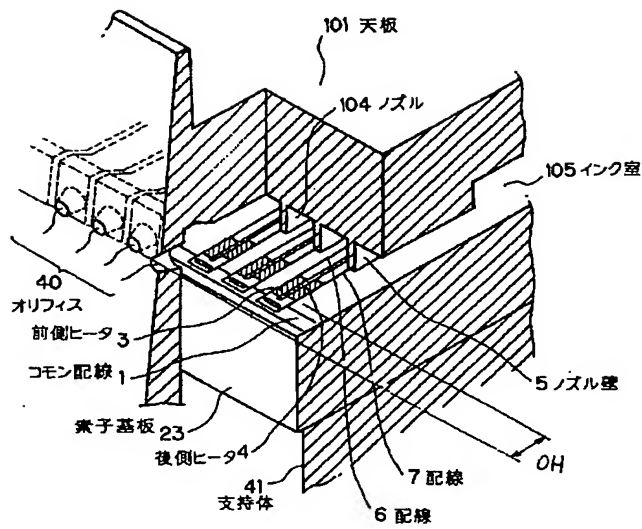
【図 19】吐出速度  $v$  を吐出量  $V_d$  で除算した結果と距離  $OH$  との関係を示す図である。

#### 【符号の説明】

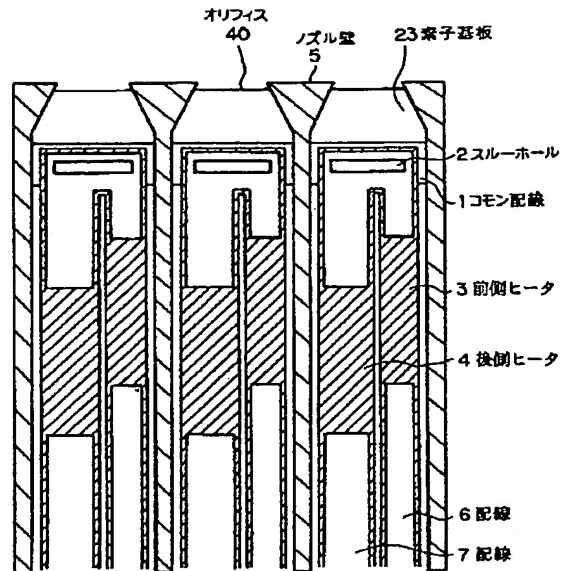
- 1 コモン配線
- 2、16 スルーホール
- 2 a、2 b 吐出ヒータ
- 3 前側ヒータ
- 4 後側ヒータ
- 5 ノズル壁

- 6、7 配線
- 8、9、10、11 スイッチングトランジスタ
- 12、13、14、15 グランド配線
- 17、18 信号配線
- 19、20 シフトレジスタ・ラッチ回路
- 21 グランド縦配線
- 22 コモン縦配線
- 23 素子基板
- 24 接点
- 25 セル
- 31 ANDゲート
- 32 イネーブル信号
- 33 ラッチ
- 34 ラッチ信号線
- 35 シリアルデータ線
- 36 シフトレジスタ
- 37 CLK信号線
- 38 デコーダ回路
- 39 デコーダ信号線
- 40 オリフィス
- 41 支持体
- 42 コモン配線
- 101 天板
- 104 ノズル
- 105 インク室
- 500 インクジェットヘッド
- 501 インク容器
- 2010 駆動モータ
- 2020、2030 駆動力伝達ギア
- 2040 リードスクリュウ
- 2050 キャリッジ軸
- 2060 紙押え板
- 2070 プラテンローラ
- 2080、2090 フォトカプラ
- 2100、2170 レバー
- 2110 キャップ部材
- 2120 支持部材
- 2130 吸引手段
- 2140 クリーニングブレード
- 2150 部材
- 2160 本体支持板
- 2180 カム

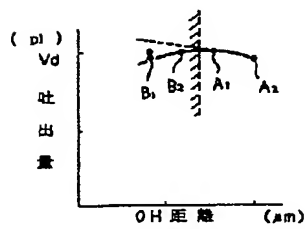
【図1】



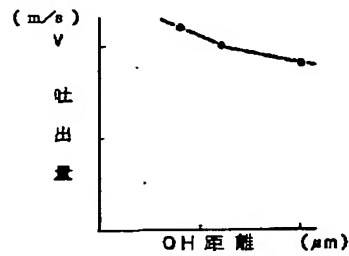
【図2】



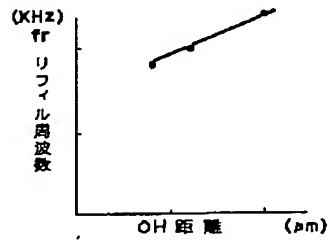
【図3】



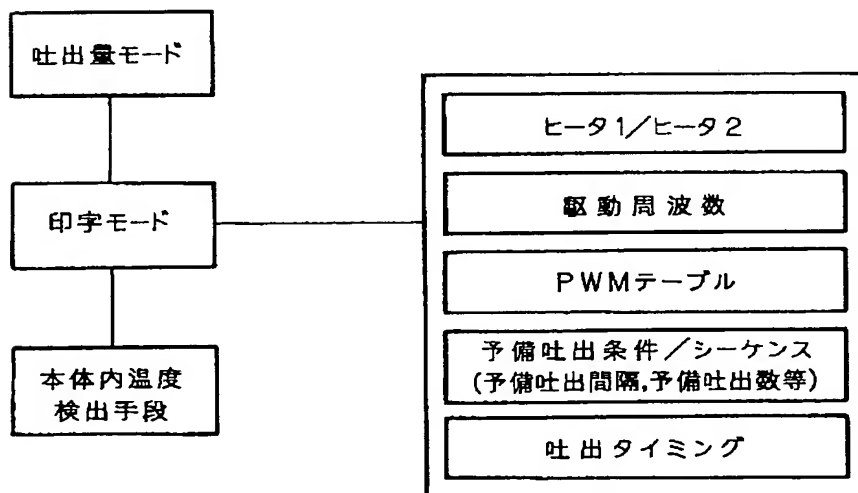
【図4】



【図5】

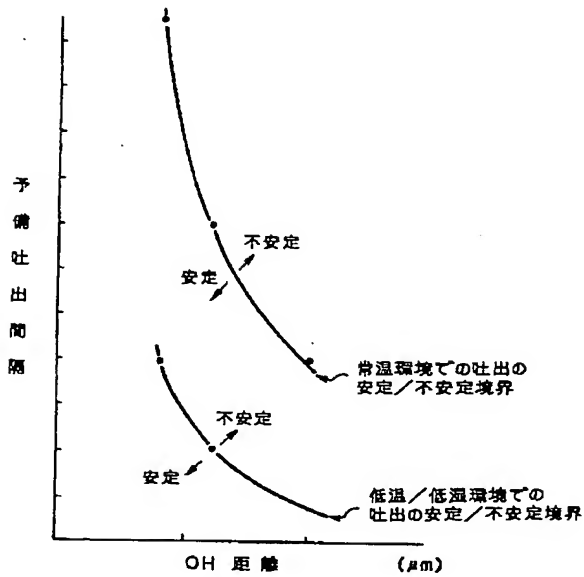


【図7】

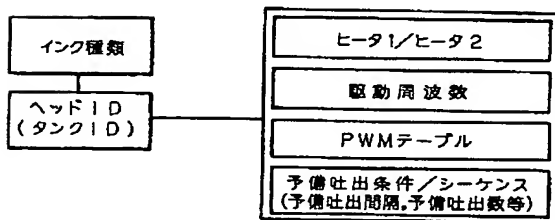


【図6】

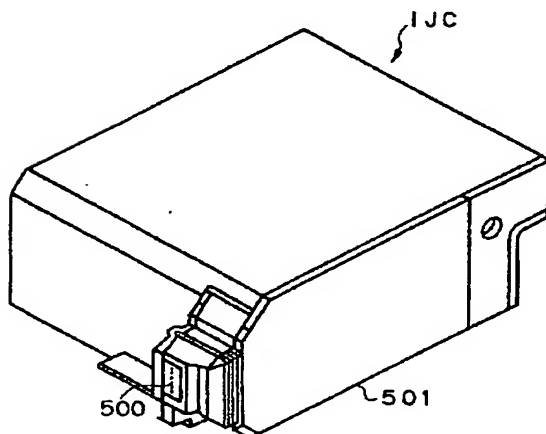
小ドットの吐出休止直後の吐出安定領域



【図9】

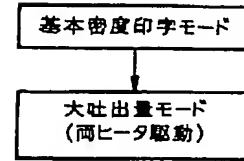


【図16】

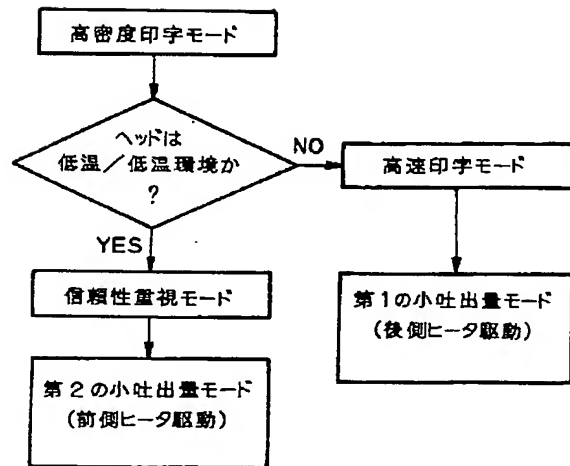


【図8】

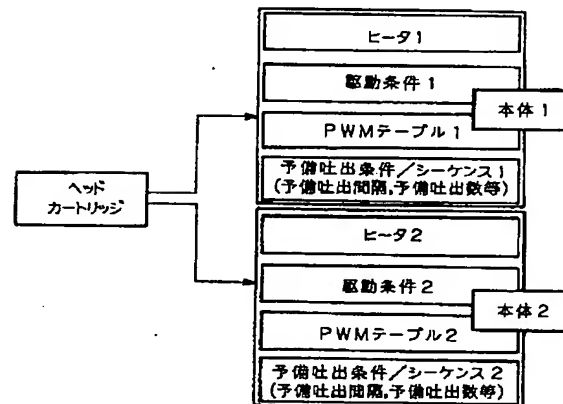
(a)



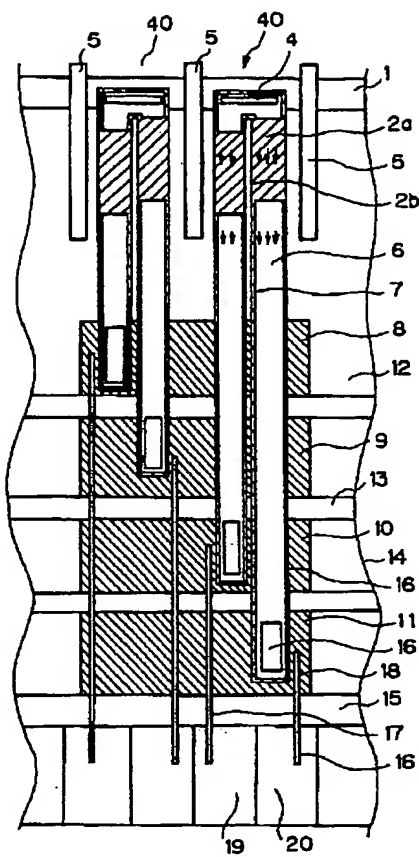
(b)



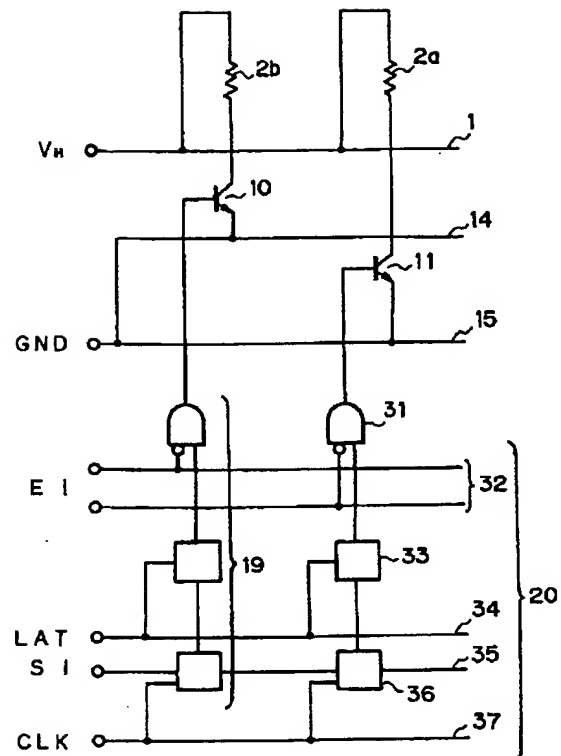
【図10】



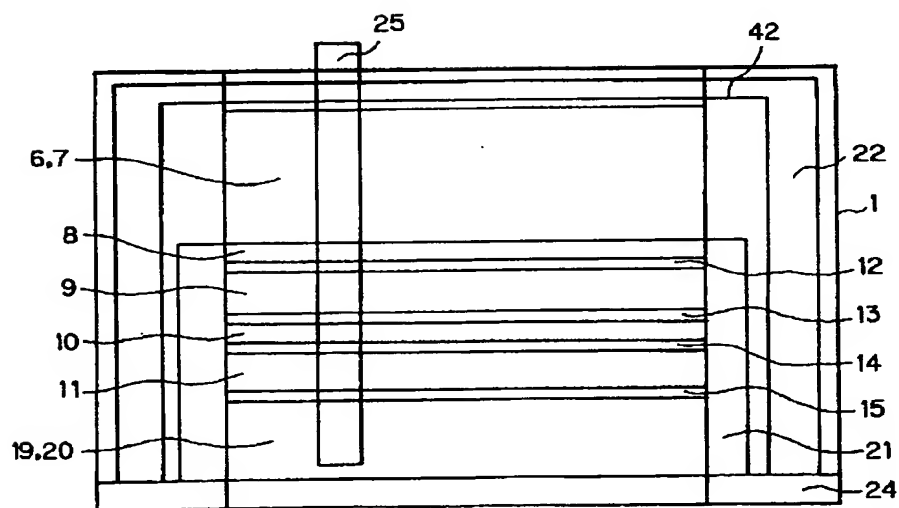
【图 1-1】



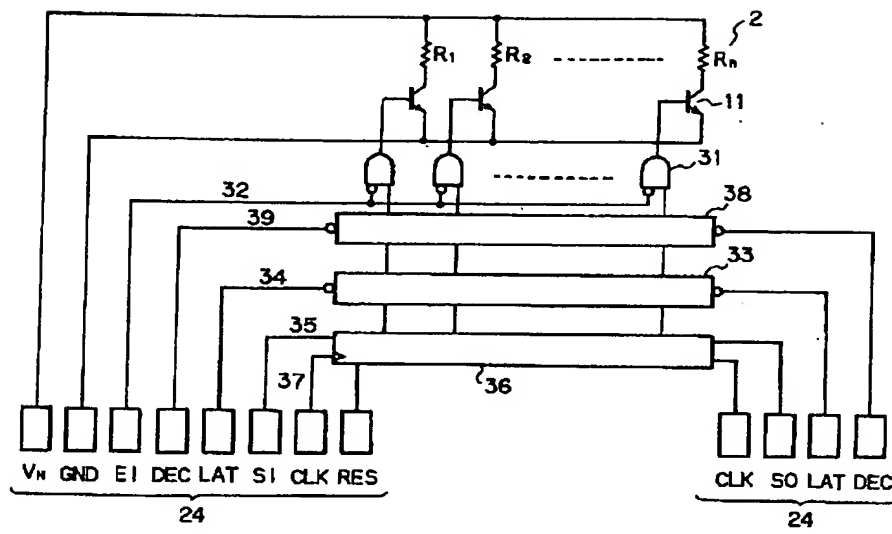
【例 13】



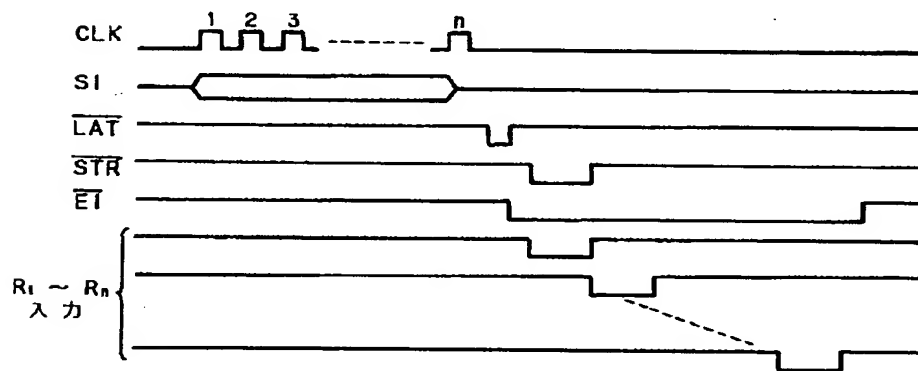
【图 1 2】



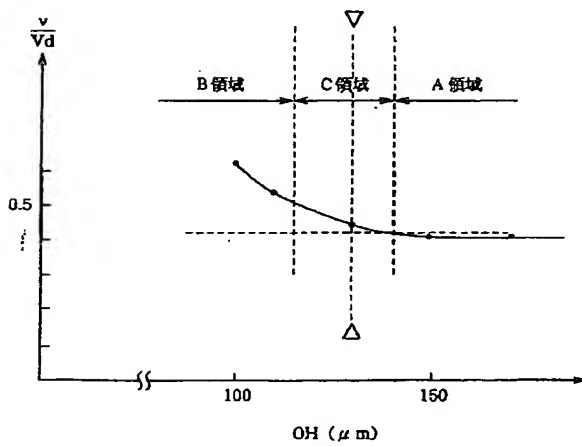
【図14】



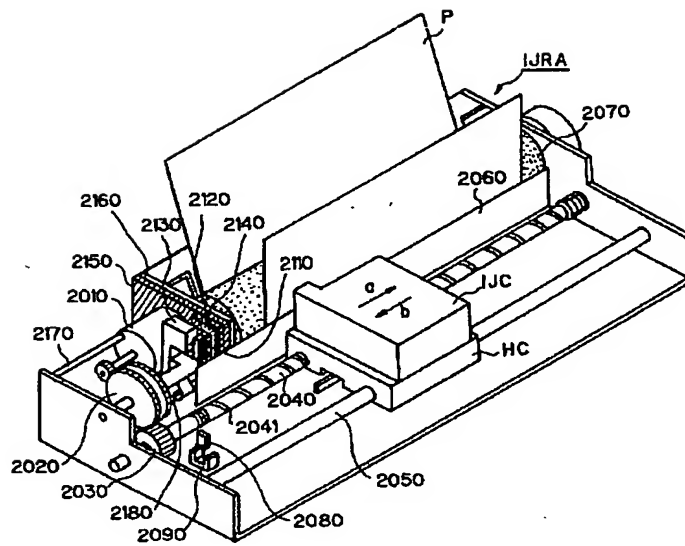
【図15】



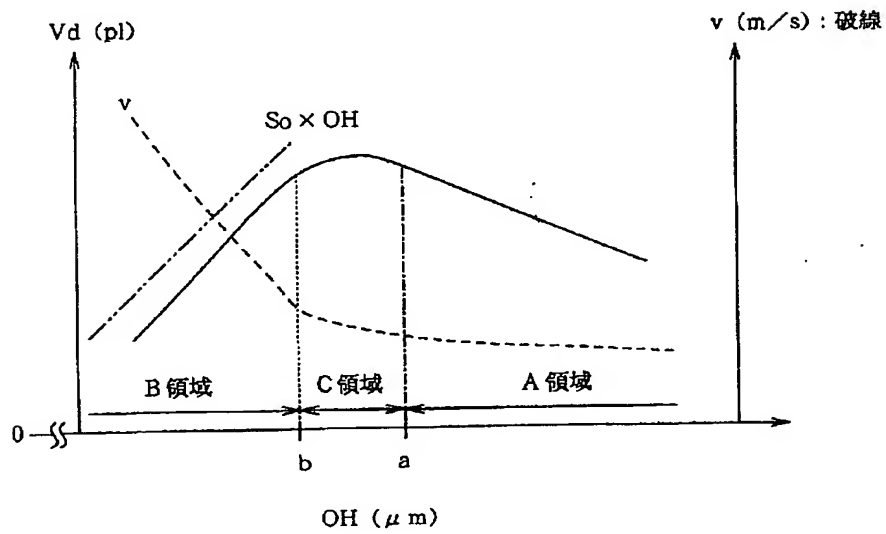
【図19】



【図 17】



【図 18】





【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第2部門第4区分  
【発行日】平成13年12月18日(2001.12.18)

【公開番号】特開平10-16225  
【公開日】平成10年1月20日(1998.1.20)  
【年通号数】公開特許公報10-163  
【出願番号】特願平8-170208  
【国際特許分類第7版】

B41J 2/05  
2/01

【F I】

B41J 3/04 103 B  
101 Z

【手続補正書】

【提出日】平成13年6月29日(2001.6.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 吐出口に連通するインク流路内に配された複数の電気熱変換素子を有し、そのうち2個の電気熱変換素子はそれぞれ前記吐出口から前記電気熱変換素子までの距離を異ならせて配置され、前記2個の電気熱変換素子はそれぞれ独立に駆動された場合の液滴の吐出量がほぼ同じであるインクジェット記録ヘッドであって、情報に基づいて、前記2個の電気熱変換素子を切り替えて駆動する切り替え手段を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 前記切り替え手段は前記情報としてヘッド本体の温度に基づいて、駆動される電気熱変換素子を切り替える、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 前記切り替え手段は前記ヘッド本体の温度が低温又は低湿である場合は前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動することを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 前記切り替え手段は前記情報としての印字モードに基づいて、駆動される電気熱変換素子を切り替える、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 前記印字モードは、2つの電気熱変換素子の両方を駆動する大吐出量モードと、いずれか一方の電気熱変換素子を駆動する小吐出量モードとを含むことを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項6】 前記小吐出量モードのうち吐出信頼性重

視モードもしくは画質精度重視モードにおいて、前記切り替え手段は前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動し、高速印字モードにおいて、前記切り替え手段は前記吐出口から遠い側の電気熱変換素子を駆動することを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項7】 前記切り替え手段は前記情報として記録液の種類の情報に基づいて、駆動される電気熱変換素子を切り替える、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項8】 前記記録液の種類が通常のインクに比べて乾燥し易いインクである場合は、前記切り替え手段は前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動することを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項9】 前記切り替え手段は前記情報として記録装置本体の種類の情報に基づいて、駆動される電気熱変換素子を切り替える、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項10】 前記記録装置の種類が通常のヘッド走査の駆動手段のサイズに比べて小型の駆動手段を有するものである場合、前記切り替え手段は、前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動することを特徴とする請求項9に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項11】 前記切り替え手段は前記電気熱変換素子の切り替えに応じて電気熱変換素子の駆動周波数を変えることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項12】 前記切り替え手段は前記電気熱変換素子の切り替えに応じて予備吐出の条件を変えることを特徴とする請求項11に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項13】 前記切り替え手段は前記電気熱変換素子の切り替えに応じてPWMテーブルを変えることを特

徴とする請求項 1 2 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 1 4】 前記切り替え手段は前記電気熱変換素子の切り替えに応じて吐出タイミングを変えることを特徴とする請求項 1 3 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 1 5】 前記インク流路内に配された複数の電気熱変換素子は前記 2 個の電気熱変換素子であることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 1 6】 請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録ヘッドを着脱自在に搭載して往復移動させ、所望の駆動信号に従って前記インクジェット記録ヘッドからインクを吐出することで記録媒体に記録を行なうインクジェット記録装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、吐出口に連通するインク流路内に配された複数の電気熱変換素子を有し、そのうち 2 個の電気熱変換素子はそれぞれ前記吐出口から前記電気熱変換素子までの距離を異ならせて配置され、前記 2 個の電気熱変換素子はそれぞれ独立に駆動された場合の液滴の吐出量がほぼ同じであるインクジェット記録ヘッドであって、情報に基づいて、前記 2 個の電気熱変換素子を切り替えて駆動する切り替え手段を有することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】前記切り替え手段は前記情報としてヘッド本体の温度に基づいて、駆動される電気熱変換素子を切り替え、特に、前記ヘッド本体の温度が低温又は低湿である場合は前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動することが好ましい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】また、前記切り替え手段は前記情報としての印字モードに基づいて、駆動される電気熱変換素子を切り替えてもよく、前記印字モードは、2つの電気熱変換素子の両方を駆動する大吐出量モードと、いずれか一方の電気熱変換素子を駆動する小吐出量モードとを含み、特に、前記小吐出量モードのうち吐出信頼性重視モードもしくは画質精度重視モードにおいて、前記切り替え手段は前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動し、高速印字モードにおいて、前記切り替え手段は前記吐出口から遠い側の電気熱変換素子を駆動することが好ましい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】また、前記切り替え手段は前記情報として記録液の種類の情報に基づいて、駆動される電気熱変換素子を切り替えてもよく、特に、前記記録液の種類が通常のインクに比べて乾燥し易いインクである場合は、前記切り替え手段は前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動することが好ましい。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】また、前記切り替え手段は前記情報として記録装置本体の種類の情報に基づいて、駆動される電気熱変換素子を切り替えてもよく、特に、前記記録装置の種類が通常のヘッド走査の駆動手段のサイズに比べて小型の駆動手段を有するものである場合、前記切り替え手段は、前記吐出口に近い側の電気熱変換素子を駆動することが好ましい。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】上記のような切り替え手段は、前記電気熱変換素子の切り替えに応じて電気熱変換素子の駆動周波数、予備吐出条件、PWMテーブル、吐出タイミング等を変えることが好ましい。